

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
E21B 43/00



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03245347.7

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 2623872Y

[22] 申请日 2003.4.17 [21] 申请号 03245347.7

[74] 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司

[73] 专利权人 孙 平

代理人 曹洪进

地址 100083 北京市学院路 20 号 910 信箱老
干部处 407 报箱

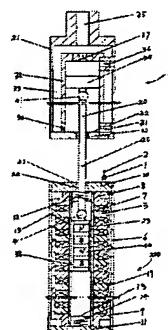
共同专利权人 张朝纲

[72] 设计人 孙 平 张朝纲

[54] 实用新型名称 油井井下抽油装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种油井井下抽油装置，它包括：柱塞双向泵和圆筒形永磁同步直线电动机，圆筒形永磁同步直线电动机包括圆筒形定子，圆柱形动子、电缆头和电缆，圆筒形定子包括叠置在一起的若干个圆盘形定子铁芯，内套筒；外套筒；线圈，各线圈形成三相绕组；上压块；下压块，上盖和下盖，上弹簧，弹簧盖；下弹簧；圆柱形动子包括：圆柱形导磁磁轭，若干对异极性瓦形磁钢，相邻瓦形磁钢之间由极间隔板隔开，构成若干对极动子；圆柱形动子与圆筒形定子之间通过非磁性外滚珠直线轴承相连接，各绕组通过内引线与电缆头相连接；柱塞双向泵的连杆与圆柱形动子顶部相连接。本实用新型传动平稳，结构简单，造价低，易控制，效率高。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

03245347.7

权 利 要 求 书

第1/1页

1、一种油井井下抽油装置，其特征在于：它包括：柱塞双向泵和圆筒形永磁同步直线电动机。

所述圆筒形永磁同步直线电动机，包括圆筒形定子，圆柱形动子、电缆头和电缆，

所述圆筒形定子，包括：叠置在一起的若干个圆盘形定子铁芯，所述圆盘形定子铁芯是由整块导磁材料制成，其中部具有一轴向通孔，其一端面具有一环形凹槽，其外侧设有一轴向过线槽；所述圆盘形定子铁芯轴向通孔内设有一内套筒；套置于所述圆盘形定子铁芯外围的外套筒；嵌在所述圆盘形定子铁芯环形凹槽中的线圈，各所述线圈形成三相绕组；设于最上层所述圆盘形定子铁芯上方的具有轴向通孔的上压块；设于最下层所述圆盘形定子铁芯下方的具有轴向通孔的下压块，固定连接在所述外套筒两端的上盖和下盖，所述上盖中部设有轴向通孔；一上弹簧，其一端固定连接在上盖上，其另一端连接有一弹簧盖；一下弹簧，其一端固定连接在下盖上，其另一端连接有一弹簧盖；

所述圆柱形动子，包括：圆柱形导磁磁轭，帖附于所述圆筒形导磁磁轭外表面上的若干对异极性瓦形磁钢，相邻瓦形磁钢之间由极间隔板隔开，异极性瓦形磁钢之间通过隔磁环隔开，构成若干对极动子；

所述圆柱形动子与所述圆筒形定子之间通过非磁性外滚珠直线轴承相连接，所述非磁性外滚珠直线轴承包括内圈，外圈，陶瓷滚珠，与所述内圈和外圈相连的上轴承盖和下轴承盖，所述内圈和外圈之间设有若干环形珠道，所述陶瓷滚珠位于所述环形珠道内，所述各绕组通过置于所述圆盘形定子铁芯轴向过线槽内的内引线与所述电缆头相连接；

所述柱塞双向泵的连杆穿过所述上盖与所述圆柱形动子顶部相连接，所述连杆与所述上盖之间设有直线轴承。

2、根据权利要求 1 所述之油井井下抽油装置，其特征在于：所述异极性瓦形磁钢为一对以上。

3、根据权利要求 1 所述之油井井下抽油装置，其特征在于：所述连杆与所述圆柱形动子的顶部之间通过万向连轴结相连接。

4、根据权利要求 1 或 2 或 3 所述之油井井下抽油装置，其特征在于：所述非磁性外滚珠直线轴承的内圈、外圈、上轴承盖和下轴承盖设有相互连通的小开口槽。

5、根据权利要求 1 或 2 或 3 所述之油井井下抽油装置，其特征在于：所述非磁性外滚珠直线轴承的内圈、外圈、上轴承盖和下轴承盖设有相互连通的大开口槽。

6、根据权利要求 1 或 2 或 3 所述之油井井下抽油装置，其特征在于：所述非磁性外滚珠直线轴承为分瓣式外滚珠直线轴承。

油井井下抽油装置技术领域

本实用新型涉及一种油井井下抽油装置。

背景技术

目前，人们在石油开采中使用的油井抽油装置包括：游梁式抽油机、抽油杆系统和单向柱塞泵，游梁式抽油机，包括：马达，变速箱，连接马达和变速箱的皮带传动装置，曲柄，支架，连杆，游梁，驴头等结构，通过游梁式抽油机带动长达一、二千米的抽油杆系统作上升和下降往复运动，进一步带动单向柱塞泵将石油抽出来。这种游梁式抽油机存在重量大，能耗高，性能简单，操作繁重，效率低等问题，每台游梁式抽油机功能利用率仅为50%左右，不仅造成了巨大的能源浪费，而且由于与游梁式抽油机联合工作的井下单向柱塞泵大小载荷交替变化形成了地面系统工作的不稳定性，加剧了动力系统的无功消耗，形成了油井抽油装置的低效率工况。而抽油杆系统不但降低效率，同时也易产生井下故障，影响正常作业。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种传动平稳，结构简单，造价低，易控制，效率高的油井井下抽油装置。

为实现上述目的，本实用新型采取以下设计方案：一种油井井下抽油装置，其特征在于：它包括：柱塞双向泵和圆筒形永磁同步直线电动机，

所述圆筒形永磁同步直线电动机，包括圆筒形定子，圆柱形动子、电缆头和电缆，

所述圆筒形定子，包括：叠置在一起的若干个圆盘形定子铁芯，所述圆盘形定子铁芯是由整块导磁材料制成，其中部具有一轴向通孔，其一端面具有一环形凹槽，其外侧设有一轴向过线槽；所述圆盘形定子铁芯轴向通孔内设有一内套筒；套置于所述圆盘形定子铁芯外围的外套筒；嵌在所述圆盘形定子铁芯环形凹槽中的线圈，各所述线圈形成三相绕组；设于最上层所述圆盘形定子铁芯上方的具有轴向通孔的上压块；设于最下层所述圆盘形定子铁芯下方的具有轴向通孔的下压块，固定连接在所述外套筒两端的上盖和下盖，所述上盖中部设有轴向通孔；一上弹簧，其一端固定连接在上盖上，其另一端连接有一弹簧盖；一下弹簧，其一端固定连接在下盖上，其另一端连接有一弹簧盖；

所述圆柱形动子，包括：圆柱形导磁磁轭，帖附于所述圆柱形导磁磁轭外表面对的若干对异极性瓦形磁钢，相邻瓦形磁钢之间由极间隔板隔开，异极性瓦形磁

钢之间通过隔磁环隔开，构成若干对极动子；

所述圆柱形动子与所述圆筒形定子之间通过非磁性外滚珠直线轴承相连接，所述非磁性外滚珠直线轴承包括内圈，外圈，陶瓷滚珠，与所述内圈和外圈相连接的上轴承盖和下轴承盖，所述内圈和外圈之间设有若干环形珠道，所述陶瓷滚珠位于所述环形珠道内，所述各绕组通过置于所述圆盘形定子铁芯轴向过线槽内的内引线与所述电缆头相连接；

所述柱塞双向泵的连杆穿过所述上盖与所述圆柱形动子顶部相连接，所述连杆与所述上盖之间设有直线轴承。

所述异极性瓦形磁钢为一对以上。

所述连杆与所述圆柱形动子的顶部之间通过万向连轴结构相连接。

所述非磁性外滚珠直线轴承的内圈、外圈、上轴承盖和下轴承盖设有相互连通的小开口槽。

本实用新型的优点是：本实用新型由于采用以上结构，当给圆筒形永磁同步直线电动机的线圈的三相绕组通以三相交流电后，三相交流电则会在圆盘形定子铁芯的轴向通孔中产生移动的行波磁场，行波磁场与圆柱形动子相互作用，则使圆柱形动子作直线运动，从而通过连杆带动柱塞双向泵工作。由此可见，本实用新型油井下抽油装置与公知的油井抽油装置相比，结构简单，造价低，传动平稳，易控制，效率高。

附图说明

图 1 为本实用新型结构示意图

图 2 为本实用新型中圆盘形定子铁芯结构示意图

图 3 为图 2 的俯视示意图

图 4 为本实用新型中圆柱形动子结构示意图

图 5 为图 4 的俯视示意图

图 6 为本实用新型中非磁性外滚珠直线轴承结构示意图

图 7 为图 6 的俯视示意图

图 8 为本实用新型中非磁性外滚珠直线轴承另一实施例结构示意图

图 9 为本实用新型中非磁性外滚珠直线轴承再一实施例结构示意图

图 10 为本实用新型中非磁性外滚珠直线轴承又一实施例结构示意图

具体实施方式

如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5、图 6、图 7 所示，本实用新型油井下抽油装置，其特征在于：它包括：柱塞双向泵 100 和圆筒形永磁同步直线电动机 200，圆筒形永磁同步直线电动机 200，包括圆筒形定子，圆柱形动子、电缆头 1 和电缆 2，其特征在于：

圆筒形定子，包括：叠置在一起的若干个圆盘形定子铁芯 3，圆盘形定子铁

芯3(如图2、图3所示)是由整块导磁材料制成，其中部具有一轴向通孔，其一端面具有一个环形凹槽4，其外侧设有一轴向过线槽5；圆盘形定子铁芯3轴向通孔内设有一内套筒23；套置于圆盘形定子铁芯3外围的外套筒6；嵌在圆盘形定子铁芯环形凹槽4中的线圈7，各线圈7形成三相绕组；设于最上层圆盘形定子铁芯3上方的具有轴向通孔的上压块8；设于最下层圆盘形定子铁芯3下方的具有轴向通孔的下压块9，固定连接在外套筒6两端的上盖10和下盖11，上盖10中部设有轴向通孔；一上弹簧12，其一端固定连接在上盖10上，其另一端连接有一弹簧盖13；一下弹簧14，其一端固定连接在下盖11上，其另一端连接有一弹簧盖13；

如图4、图5所示，圆柱形动子40，包括：圆柱形导磁磁轭15，帖附于圆柱形导磁磁轭15外表面上的若干对异性极瓦形磁钢16，相邻瓦形磁钢16之间由极间隔板17隔开，异性极瓦形磁钢16之间通过隔磁环18隔开，构成若干对极动子；

圆柱形动子40与圆筒形定子之间通过非磁性外滚珠直线轴承38相连接，如图6、图7所示，非磁性外滚珠直线轴承38包括内圈24，外圈25，陶瓷滚珠39，与内圈24和外圈25相连接的上轴承盖26和下轴承盖27，内圈24和外圈25之间设有若干环形珠道28，陶瓷滚珠39位于环形珠道28内，各绕组通过置于圆盘形定子铁芯轴向过线槽5内的内引线19与电缆头1相连接；

柱塞双向泵100的连杆20穿过上盖10与圆柱形动子40顶部相连接，连杆20与上盖10之间设有直线轴承22，柱塞双向泵100包括：外壳体21和内壳体32，外壳体21和内壳体32之间形成有一集油腔33，内壳体32内设有柱塞34，柱塞34通过连轴节41与连杆20相连接，外壳体21底部设有供连杆20穿过的直线轴承22，外壳体21顶部设有出油口35，内壳体21底部设有通向集油腔33的下出油球阀30和通向外壳体21外的下进油球阀31，内壳体21顶部设有通向集油腔33的上出油球阀37和通向外壳体21外的上进油球阀36，连杆20与柱塞双向泵100及圆筒形永磁同步直线电动机200相连接处设有密封装置42，以免井下油液渗入柱塞双向泵100和圆筒形永磁同步直线电动机200内。

柱塞双向泵100和圆筒形永磁同步直线电动机200可以做成一体，从而使井下油液无法渗入圆筒形永磁同步直线电动机200内。

当给圆筒形永磁同步直线电动机200的线圈7的三相绕组通以三相交流电后，三相交流电则会在圆盘形定子铁芯3的轴向通孔中产生移动的行波磁场，行波磁场与圆柱形动子相互作用，则使圆柱形动子作直线运动，从而通过连杆带动柱塞双向泵100工作，当柱塞34上行时，上进油球阀36和下出油球阀30关闭，下进油球阀31和上出油球阀37打开，内壳体32内柱塞34上方的油则通过上出油球阀37排出到集油腔33内，并通过出油口35排出，而外壳体21外的油则通过下进油球阀31进入内壳体32内柱塞34下方；当柱塞34下行时，上进油球阀

36 和下出油球阀 30 打开，下进油球阀 30 和上出油球阀 37 关闭，内壳体 32 内柱塞 34 下方的油则通过下出油球阀 30 排出到集油腔 33 内，并通过出油口 35 排出，而外壳体 21 外的油则通过上进油球阀 36 进入内壳体 32 内柱塞 34 上方；如此循环往复便可将石油开采出来。由此可见，本实用新型油井下抽油装置结构简单，造价低，传动平稳，易控制，效率高。

异极性瓦形磁钢 16 为一对以上，如为一对、二对、三对及其它更多对。

连杆 20 与圆柱形动子的顶部之间通过万向连轴结 41 相连接。

如图 8 所示，非磁性外滚珠直线轴承的内圈、外圈、上轴承盖和下轴承盖设有相互连通的小开口槽 29，以使非磁性外滚珠直线轴承具有一定的弹性。

如图 9 所示，非磁性外滚珠直线轴承的内圈、外圈、上轴承盖和下轴承盖设有相互连通的大开口槽 41。

如图 10 所示，非磁性外滚珠直线轴承为分瓣式外滚珠直线轴承，以便于组装。

内套筒 23 是绝缘耐磨的套筒，它是在金属套筒表面喷涂工业陶瓷或者工程塑料等绝缘耐磨材料制成。

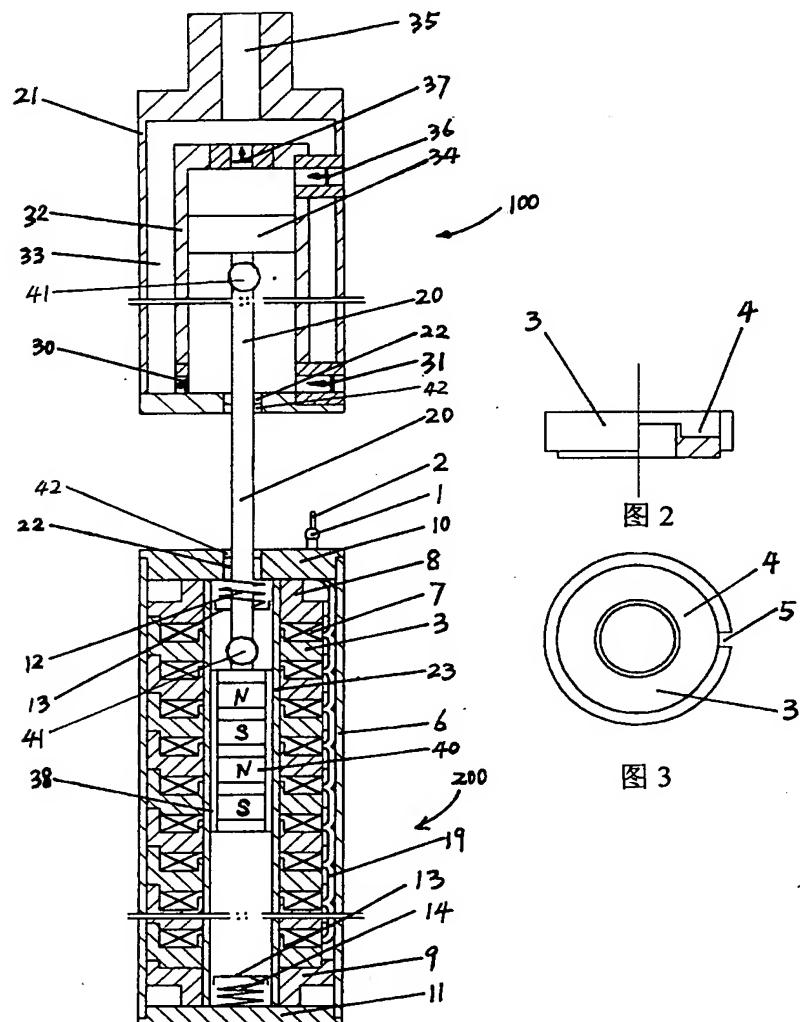


图 1

图 2

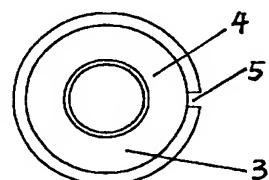


图 3



03245347.7

说 明 书 附 图 第2/2页

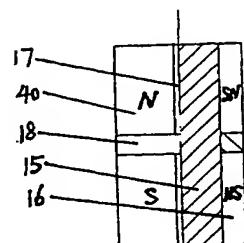


图 4

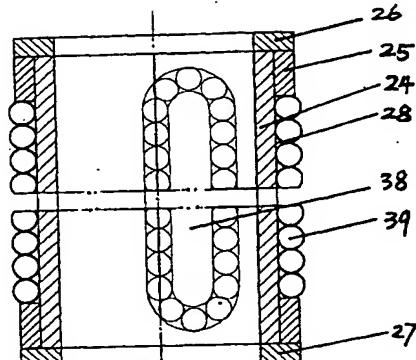


图 6

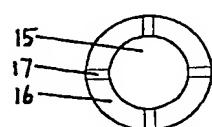


图 5

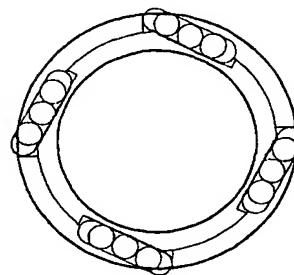


图 7

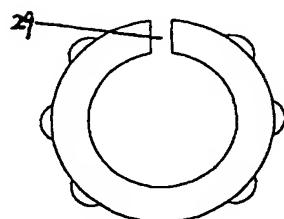


图 8

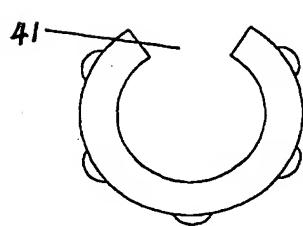


图 9

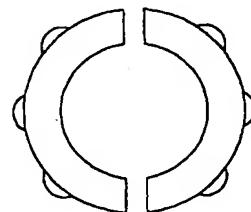


图 10